

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-285566

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 3 B 37/00

識別記号

庁内整理番号

F I

A 6 3 B 37/00

技術表示箇所

F

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-122539

(22) 出願日 平成8年(1996)4月19日

(71) 出願人 592014104

ブリヂストンスポーツ株式会社  
東京都品川区南大井6丁目22番7号

(72) 発明者 宮川 直之

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内

(72) 発明者 甲斐 雅貴

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内

(72) 発明者 力石 利生

埼玉県秩父市大野原20番地 ブリヂストン  
スポーツ株式会社内

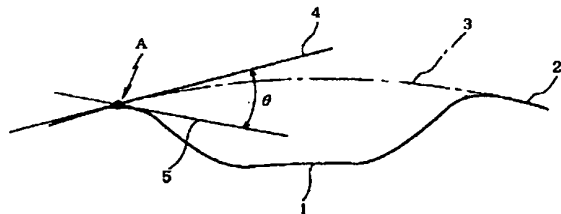
(74) 代理人 弁理士 小島 隆司

(54) 【発明の名称】 ゴルフボール

(57) 【要約】

【解決手段】 表面に1種以上のディンプルを多数形成してなるゴルフボールにおいて、個々のディンプルの縁部上の任意の点におけるディンプルが無いと仮定した場合の仮想球面に対する接線と、同任意の点における真のボール表面に対する接線とのなす角度 $\theta$ が $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であり、かつディンプル空間体積の全ディンプルの総和がゴルフボール表面にディンプルが無いと仮定した仮想球の全体積に占める割合 $V_r(\%)$ が $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ であることを特徴とするゴルフボール。

【効果】 本発明のゴルフボールは、ディンプルによる飛距離の増大効果を低下させることなく、打撃の繰返しによるスピン性能の低下を可及的に防止することができ、優れた飛び性能の安定性及び耐久性が得られるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に1種以上のディンプルを多数形成してなるゴルフボールにおいて、個々のディンプルの縁部上の任意の点におけるディンプルが無いと仮定した場合の仮想球面に対する接線と、同任意の点における真のボール表面に対する接線とのなす角度 $\theta$ が $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であり、かつディンプル空間体積の全ディンプルの総和がゴルフボール表面にディンプルが無いと仮定した仮想球の全体積に占める割合 $V_r$ (%)が $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ であることを特徴とするゴルフボール。

【請求項2】 コアと該コアとを被覆するカバーとからなり、上記カバーの少なくとも表面層がアイオノマー樹脂を主材としてなる請求項1記載のゴルフボール。

【請求項3】 ボールの表面硬度がJIS-C型硬度計での測定で80～98度である請求項1又は2記載のゴルフボール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、打撃耐久性に優れたゴルフボールに関し、更に詳述すると、ディンプル形状の改良により、飛び性能を劣化させることなく繰返し打撃によるスピン性能の低下を効果的に防止した打撃耐久性に優れたゴルフボールに関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来より、ゴルフボールの飛び性能を向上させる手段として、ディンプルの形状や大きさを適正化することにより、飛翔するボールの抗力係数を低減化しかつ揚力係数を増大させてゴルフボールの飛距離の増大を図る試みが種々なされている。

【0003】ところで、ゴルフボールは、主にツーピースゴルフボールと糸巻きゴルフボールとに大別されるが、近年、糸巻きゴルフボールに比べて弾道が曲がりにくく飛距離の増大が図れる等の理由から、ツーピースゴルフボールの人气が高く、そのシェアも飛躍的に伸びている。

【0004】一方、糸巻きゴルフボールは、ツーピースゴルフボールより打感、コントロール性に優れるという利点があり、例えば、カバー材としてバラタゴムを用いた糸巻きゴルフボールは、アプローチショットの際にスピンのかかりやすいので、グリーン上でボールを止めるのに適している。

【0005】また、ツーピースゴルフボールや、一部の糸巻きゴルフボールのカバーには、アイオノマー樹脂が主材として使用されており、このようにカバーにアイオノマー樹脂を用いたゴルフボールの硬度は糸巻きバラタボールより硬い。従って、このゴルフボールは糸巻きバラタボールに比べると、アプローチショットの際のスピン量が少なく、グリーン上でボールを止めにくいという問題を有している。このため、アプローチショット時の

スピン量の増大を図るべく、アイオノマー樹脂を調整したカバーに関する試みがなされているが、バラタゴムからなるカバーに匹敵するものは未だに提案されていない。

【0006】一方、スピンの改良手段として、ゴルフボールではなく、クラブを改良する試みがあり、例えば、ショートアイアンのフェースに刻まれる溝の形状を改良してスピン量を増大させることが提案されている。

【0007】しかしながら、このように改良されたショートアイアンでボールを打撃すると、スピン量の増大は図れるものの、同時にクラブがボール表面に形成されたディンプルを潰したり、変形させたり、傷つける等の問題を起こしており、打撃を繰返すことによりゴルフボールのスピン性能を早く劣化させてしまうという問題がある。

【0008】実際、本発明者らが、アイオノマー樹脂カバーを有する市販のツーピースゴルフボールA（低硬度カバー）、B（高硬度カバー）とディンプルの無いアイオノマー樹脂カバーを有するツーピースゴルフボールC（高硬度カバー）とについて定点打撃テストを行ったところ、ディンプルを有さないボールCがほとんどスピン量の低下を示さないのに対して、ディンプルを有するボールA、Bは打撃の繰返しによりスピン量が大きく低下することが示され、スピン性能の劣化はディンプルの損傷によるものであることが認められた。なお、テストはサンドウェッジ（ロフト角 $57^\circ$ ）を用いてヘッドスピード $25\text{m/s}$ でボールの同一箇所を10回打撃し、打撃毎にそのスピン量を計測することにより行った。

【0009】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、ディンプル形状を改良することにより、ディンプルによる飛距離増大効果を低下させることなく、打撃の繰返しによるスピン性能の低下を効果的に防止し、飛び性能の安定性及び耐久性に優れたゴルフボールを提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討を行った結果、表面に1種又は2種以上のディンプルを多数形成してなるゴルフボールにおいて、個々のディンプルを、ディンプルの縁部上の任意の点におけるディンプルが無いと仮定した場合の仮想球面に対する接線と、同任意の点における真のボール表面における接線とのなす角度 $\theta$ が $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ となる形状に形成し、かつディンプル空間体積の総和がゴルフボールの表面にディンプルが無いと仮定した仮想球の全体積に占める割合 $V_r$ (%)を $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ となるようにディンプルを設計することによって、飛距離の低下を招くことなく、効果的に繰返し打撃によるスピン性能の劣化を防止し得ることを見出した。

【0011】即ち、本発明者らは、ディンプルの形状を

上記接線角度 $\theta$ を満足する形状とすることにより、繰返し打撃によるディンプルの損傷が効果的に防止され、繰返し打撃によるスピン性能の劣化を可及的に防止し得、特にショートアイアンによるアプローチショットのスピン安定性を飛躍的に向上させ得ること、この場合上記 $V_r$ 値を満足するようにディンプル設計を行うことにより、ボールの抗力係数を低減させ、かつ揚力係数を増大して飛距離の増大を図るというディンプル本来の作用効果を低減させることなく、上記の打撃耐久性の向上を達成し得ることを見出し本発明を完成したものである。

【0012】更に、本発明者らは、上記ディンプルの効果がより効果的に発揮される条件につき、更に検討を重ねた結果、コアをアイオノマー樹脂からなるカバーで被覆したゴルフボールに上記ディンプルを設けた場合、非常に効果的に打撃耐久性を向上させることができ、更にボールの表面硬度がJIS-C型硬度計での測定値で80～98度のゴルフボールとすることにより、より確実に上記効果が達成されることを見出したものである。

【0013】従って、本発明は、表面に1種以上のディンプルを多数形成してなるゴルフボールにおいて、個々のディンプルの縁部上の任意の点におけるディンプルが無いと仮定した場合の仮想球面に対する接線と、同任意の点における真のボール表面に対する接線とのなす角度 $\theta$ が $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であり、かつディンプル空間体積の全ディンプルの総和がゴルフボール表面にディンプルが無いと仮定した仮想球の全体積に占める割合 $V_r$ (%)が $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ であることを特徴とするゴルフボールを提供する。

【0014】また、本発明は、好適な実施態様として、コアと該コアを被覆するカバーとからなり、上記カバーの少なくとも表面層がアイオノマー樹脂を主材とするゴルフボールに上記本発明のディンプルを形成したゴルフボール、及びボールの表面硬度が、JIS-C型硬度計での測定で80～98度であるゴルフボールに上記本発明のディンプルを形成したゴルフボールを提供する。

【0015】以下、本発明につき更に詳しく説明すると、本発明のゴルフボールは、上述したように飛び性能と打撃耐久性とを考慮してディンプルの形状及び体積占有率を適正化したものである。

【0016】本発明のゴルフボールに形成されるディンプルの形状は、ディンプル縁部の球面に対する角度を適正化したものである。即ち、図1に示したように、まずディンプル1の縁部(ディンプル1と陸部2との境界線)上の任意の点Aにおけるディンプルが無いと仮定した場合の仮想球面3に対する接線4と、同任意の点Aにおける真のゴルフボール表面に対する接線5とのなす角度 $\theta$ を規定したものであり、本発明においては、上記両接線4、5のなす角度 $\theta$ が $5^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ 、好ましくは $7^\circ \leq \theta \leq 15^\circ$ になるようにしたものである。上記角度 $\theta$ が $5^\circ$ 未満であると、十分なディンプル空間体積

が得られず、ディンプルによる飛距離の増大効果が得られなくなり、また $20^\circ$ を超えると、繰返し打撃によりディンプル1の縁部が損傷を受けてスピン性能が低下し、本発明の目的が達成できない。

【0017】本発明のゴルフボールに形成されるディンプルは、上記縁部の角度 $\theta$ についての規定を満足した上で、ディンプル空間体積の全ディンプルの総和がボール表面にディンプルが無いと仮定した仮想球3の全体積に占める割合を $V_r$ (%)とした場合、 $0.8\% \leq V_r \leq 1.1\%$ 、好ましくは $0.85\% \leq V_r \leq 1.0\%$ となるように形成される。この $V_r$ 値が $0.8\%$ 未満であると、ディンプルによる揚力係数の増大効果が大き過ぎ、特にドライバーショット時の飛距離が低下することとなり、また、 $1.1\%$ を超えると揚力係数の増大効果が低下し、飛距離が低下することになる。

【0018】上記 $V_r$ は下記式によって算出することができる。

【0019】

【数1】

$$V_r = \frac{V_s}{\frac{4}{3}\pi R^3} \times 100$$

(但し、 $V_s$ は各ディンプルの縁部によって囲まれる平面下のディンプル空間体積の総和、 $R$ はボールの半径を示す。)

【0020】ここで、 $V_r$ を決定する個々のディンプルの空間体積の算出の方法について図2を参照して説明すると、ディンプル平面形状が円形状の場合、(a)に示したように、ディンプル1上にボール直径の仮想球面3を設定すると共に、ボール直径より0.16mm小さい直径の球面7を設定し、この球面7の円周とディンプル1との交点8を求め、該交点8における接線9と前記仮想球面3との交点10の連なりをディンプル縁部11とする。そして、(b)に示したように、前記縁部11によって囲まれる平面(円:直径 $D_m$ )6下のディンプル空間12の体積 $V_p$ を求める。従って、ディンプル空間体積の総和 $V_s$ は、下記式によって表わすことができ、得られた $V_s$ 値を上記 $V_r$ を求める式に代入することにより、 $V_r$ を算出することができる。

【0021】

【数2】

$$V_s = N_1 V_{p1} + N_2 V_{p2} + \dots + N_n V_{pn} = \sum_{i=1}^n N_i V_{pi}$$

(但し、 $V_{p1}$ 、 $V_{p2}$ … $V_{pn}$ は互いに異なる大きさのディンプルの体積を表わし、 $N_1$ 、 $N_2$ … $N_n$ はそれぞれ $V_{p1}$ 、 $V_{p2}$ … $V_{pn}$ の体積を有するディンプルの数を表わす。)

【0022】本発明のゴルフボールに形成されるディンプルは、上記縁部の角度 $\theta$ 及び上記 $V_r$ 値を満足するも

のであればよく、その形状、大きさ、種類数及び総個数等に制限はないが、通常その形状は円形とすることが好ましく、また大きさは直径2.4~4.1mm、特に2.5~3.5mmとすることが好ましい。更に、ディンプルの種類数は1~5種、特に1~2種のディンプルを1つのボールに設けることができ、総個数は300~560個、特に350~450個とすることができる。

【0023】本発明のゴルフボールは、その表面上記ディンプルを設けたものであり、ボールの構造に制限はなく、糸巻きコアに1層又は2層以上のカバーを被覆した糸巻きゴルフボール、ソリッドコアに1層又は2層以上のカバーを被覆したツーピース又はマルチピースソリッドゴルフボールあるいはワンピースソリッドゴルフボールのいずれの構造としてもよいが、特に糸巻きゴルフボールやツーピース又はマルチピースソリッドゴルフボール等のコアをカバーで被覆したゴルフボールとすることが好ましく、これにより本発明の効果がより効果的に発揮される。中でもカバーの少なくとも表面層がアイオノマー樹脂を主材として形成されたゴルフボールとすることにより、本発明の効果が顕著になる。

【0024】また、本発明のゴルフボールは、特に制限されるものではないが、表面硬度がJIS-C型硬度計による測定で80~98度、好ましくは88~95度のボールとすることが好ましく、特にコアをカバーで被覆したゴルフボールのカバー表面層の硬度をこのように設定することにより、上記ディンプルの効果が極めて顕著に現れるものである。

【0025】なお、糸巻きコアやソリッドコアについては、特に制限はなく、公知の材料を用いて公知の方法により形成されたものを好適に用いることができ、またボールの直径や重さについては適宜選定することができ、例えば、ゴルフ規則に基づいて直径42.67mm以上、重さ45.92g以下に形成することができる。

【0026】

【発明の効果】本発明のゴルフボールは、ディンプルによる飛距離の増大効果を低下させることなく、打撃の繰返しによるスピン性能の低下を可及的に防止することができ、優れた飛び性能の安定性及び耐久性が得られるも

のである。

【0027】

【実施例】以下、実施例及び比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【0028】[実施例1~4、比較例1~3]表1に示す配合のコア材を用い、混練ロールで混練し、155℃で15分間加熱加圧成形することによりソリッドコアを形成した。

【0029】次いで、得られたソリッドコアに、表1に示したカバー材を射出成形して厚さ2mmのカバーを被覆し、表2に示したディンプルを有するツーピースゴルフボール(直径42.7mm)を得た。なお、いずれのゴルフボールも1種類のディンプルを同様の配列で392個設けたものである。

【0030】得られたツーピースゴルフボールについて、下記方法により飛距離、スピン量の保持率について評価した。結果を表2に示す。なお、表2中、諸特性の測定及び評価は下記基準に基づいて行った。

#### 飛距離

ツルテンパー社製のスウィングロボットを用い、ドライバーでヘッドスピード45m/sで打撃した時の総飛距離

#### アプローチスピン1、2

飛距離と同様のロボットにより、サンドウェッジ(ロフト角57°)を用いてヘッドスピード25m/sで打撃した時の1回目のスピン量(アプローチスピン1)、アプローチスピン1と同一条件でボールの同一箇所を8回打撃した時の8回目のスピン量(アプローチスピン2)

#### 保持率

アプローチスピン1に対するアプローチスピン2のスピン量の保持率

#### 耐久性

スピン量の減少の評価

○: 減少せず又はボール性能上問題のない程度の減少

×: ボール性能上問題となる程の減少

【0031】

【表1】

コ                      ア                      材	配   合   量 (重量部)
シス-1,4-ポリブタジエンゴム (BR01)	100
ア   ク   リ   ル   酸   亜   鉛	33.2
硫   酸   バ   リ   ウ   ム	9.7
酸                      化                      亜                      鉛	10
老                      化                      防                      止                      剤	0.2
ジ   ク   ミ   ル   パ   ー   オ   キ   サ   イ   ド	0.9

カ                      バ                      ー                      材	実                      施                      例				比                      較                      例		
	1	2	3	4	1	2	3
ハイミラン H1605	50	50	50	50	50	50	50
ハイミラン H1706	30	30	50	50	30	50	50
ハイミラン H1557	20	20	—	—	20	—	—
カバー硬度 (JIS-C)	88	88	95	95	88	95	95

【0032】

【表2】

		実                      施                      例				比                      較                      例		
		1	2	3	4	1	2	3
設 定	表   面   硬   度 (JIS-C)	88	88	95	95	88	95	95
	角                      度 $\theta$ (°)	10	15	10	15	40	40	10
	体   積   比 $V_r$ (%)	0.85	0.85	0.9	0.85	0.85	0.85	0.6
性 能	飛                      距                      離 (m)	227	226	225	226	225	226	221
	ア   プ   ロ   ー   チ   ス   ピ   ン   1	8320	8410	6860	6930	8470	7080	6740
	ア   プ   ロ   ー   チ   ス   ピ   ン   2	8150	8060	6190	6170	4580	3900	5730
	保                      持                      率 (%)	98	96	90	89	54	55	85
	耐                      久                      性	○	○	○	○	×	×	○

【0033】表2の結果から明らかなように、本発明のゴルフボールは良好な飛び性能を有する上、打撃の繰返しによるスピン性能の低下もほとんどなく、良好な打撃耐久性を有することが確認された。これに対して、ディンプルの縁部の角度 $\theta$ が大きな比較例1、2のゴルフボールは打撃の繰返しによるスピン性能の低下が著しく、また、ディンプル縁部の角度 $\theta$ が小さくてもディンプルの体積比 $V_r$ が小さい比較例3のゴルフボールは打撃耐久性は優れているものの、飛び性能に劣るものであった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のゴルフボールのディンプルを説明する説明図である。

【図2】(a)、(b)はいずれもディンプルの空間体積を算出する方法を説明する説明図である。

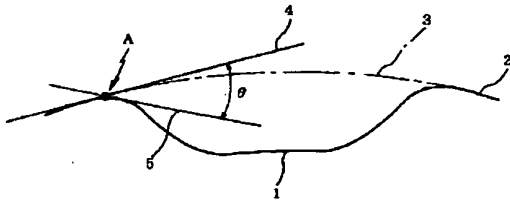
【符号の説明】

- 1 ディンプル
- 2 陸部
- 3 仮想球面
- 4 接線
- 5 接線
- 6 ディンプル縁部に囲まれた平面
- 7 球面
- 8 交点
- 9 交点8におけるディンプル内面に対する接線
- 10 交点

- 11 ディンブル縁部  
12 ディンブル空間

- A ディンブルの縁部上の任意の点  
 $\theta$  両接線4, 5のなす角度

【図1】



【図2】

